625
Б-51

ТАБЛИЦЫ и ФОРМУЛЫ

СКОРАГО РАСЧЕТА

БЕТОННЫХЪ и ДЕРЕВЯННЫХЪ ЛОТКОВЪ, ОБДЕРНОВАННЫХЪ КАНАВЪ И ЗЕМЛЯНЫХЪ РУСЕЛЪ.

Пособіе при производствѣ дорожныхъ и овраго-укрѣпительныхъ работъ.

Составилъ завѣдывающій III раіономъ по укрѣпленію овраговъ Полтавской губерніи

Н. БЕРНАЦКІЙ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія П. П. Сойкина. Стремянная, 12.
1907.

ТАБЛИЦЫ и ФОРМУЛЫ

СКОРАГО РАСЧЕТА

БЕТОННЫХЪ и ДЕРЕВЯННЫХЪ ЛОТКОВЪ, ОБДЕРНОВАННЫХЪ КАНАВЪ И ЗЕМЛЯНЫХЪ РУСЕЛЪ.

Пособіе при производствѣ дорожныхъ и овраго-укрѣпительныхъ работъ.

Составилъ завѣдывающій III раіономъ по укрѣпленію овраговъ Полтавской губерніи

Н. БЕРНАЦКІЙ.

Проверено 1963 г.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ТИПОГРАФІЯ П. П. СОЙКИНА. СТРЕМЯННАЯ, 12.
1907.

625
8-57
1835

При устройствѣ разнаго рода канавъ, каналовъ и лотковъ, употребляющихся въ дорожной техникѣ для отвода воды, очень важную роль, въ смыслѣ дальнѣйшей исправной службы сооруженій, играетъ правильное опредѣленіе ихъ размѣровъ.

Между тѣмъ, сложность формулъ, примѣняющихся въ гидротехникѣ для вычисленія различныхъ элементовъ устраиваемаго сооруженія, и крайняя кропотливость пользованія ими заставляютъ, въ большинствѣ случаевъ—особенно при мелкихъ сооруженіяхъ—или довольствоваться произвольнымъ опредѣленіемъ площади живого сѣченія канала, или же пользоваться какимъ-нибудь случайнымъ шаблономъ. Неблагопріятныя послѣдствія отъ преувеличеннаго и, особенно, отъ преуменьшеннаго, противъ нужнаго, размѣра водоспусковъ и канавъ не нуждаются въ иллюстраціяхъ и поясненіяхъ.

Съ развитіемъ дѣла укрѣпленія овраговъ вопросъ о правильномъ расчетѣ водоспусковъ проникаетъ и въ эту новую область, гдѣ, въ виду новизны дѣла и извѣстной предубѣжденности населенія противъ самой возможности бороться съ оврагами, получаетъ особо-острый интересъ и значеніе.

Цѣль настоящаго изданія—дать возможность, минуя сложныя выкладки, вычислять размѣры водопропускныхъ сооруженій на основаніи тѣхъ простѣйшихъ данныхъ, которыми можетъ располагать техникъ любой спеціальности. Въ виду крайней пестроты возможныхъ комбинацій въ уклонахъ дна и формѣ живого сѣченія, для расчетовъ выбраны только величины, наиболѣе привычныя и употребительныя въ дорожной и овражной практикѣ.

Таблицамъ придана такая форма, что размѣръ сооруженія не закрѣпощается за строго опредѣленнымъ количествомъ воды или опредѣленнымъ водосборомъ, а измѣняется въ зависимости отъ произвольнаго измѣненія тѣхъ величинъ, функціей которыхъ этотъ размѣръ является.

Н. Б.

Для уясненія принципа, по которому составлены таблицы, приведемъ перечень формулъ, связывающихъ важнѣйшія, для гидротехническихъ цѣлей, элементы водопропускныхъ сооруженій.

Принимая, за основное, уравненіе:

$$(b + nh)\ h = (b + 2h\ \sqrt{n^2 + 1})\ R,$$

получимъ, геометрическія значенія:

$$h = \frac{(2R\ \sqrt{n^2 + 1} - b) + \sqrt{(2R\sqrt{n^2 + 1} - b)^2 + 4nbR}}{2n} \quad . \ 1)$$

$$b = \frac{h\ (2R\ \sqrt{n^2 + 1} - nh)}{h - R} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ 2)$$

$$R = \frac{h\ (d + nh)}{b + 2h\ \sqrt{n^2 + 1}}, \text{ гдѣ} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ 3)$$

b — ширина дна канала, имѣющаго трапецоидальное или прямоугольное сѣченіе;

n — заложеніе откосовъ канала (при ординарныхъ откосахъ $n = 1$; при двойныхъ $n = 2$ и т. д.);

h — толщина слоя, которымъ вода движется по водоспуску;

$R = \frac{s}{p} = \frac{\text{площадь живого сѣченія}}{\text{подводный периметръ}}$ = подводный радіусъ.

При этомъ $s = (b + nh)\ h = pR$ и

$$p = b + 2h\ \sqrt{n^2 + 1}$$

Если обозначимъ черезъ v среднюю скорость движенія воды по водоспуску, то пропускная способность послѣдняго, Q (выраженная въ кубическихъ единицахъ), опредѣлится:

$$Q = (b + nh)\ hv, \text{ или } Q = (b + 2h\ \sqrt{n^2 + 1})\ Rv. \quad . \ . \ . \ 4)$$

Съ другой стороны, обозначивъ черезъ

S — площадь бассейна, дающаго воду,

q — количество кубическихъ единицъ воды, выпадающей въ 1 секунду на единицу площади, при ливнѣ, принятомъ за максимальный,

K — коэффиціентъ стока,

то количество притекающей въ сооруженіи воды, Q, выразимъ:

$$Q = q\,k\,S \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 5)$$

Правильность расчета заключается въ удовлетвореніи равенства:

$$Q = Q_1 \text{ или, что то же,}$$

$$(b + 2\,h\,\sqrt{n^2 + 1})\,v\,R = q\,k\,S \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 6^1).$$

Самый существенный для разсчета элементъ—b, остальные даются проектомъ. Изъ уравненія 6) имѣемъ:

$$b = \frac{q}{R\,v}\,\kappa\,S - 2\,h\,\sqrt{n^2 + 1} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 6).$$

Назовемъ величину $k\,S$ черезъ Σ, присвоивъ ей названіе „условного бассейна“.

$$\text{Получимъ } b = \frac{q}{R\,v}\,\Sigma - 2\,h\,\sqrt{n^2 + 1}$$

Вычисливъ h для нѣкотораго значенія b, R и n, мы для новаго значенія b, при тѣхъ же R и n, будемъ имѣть $h' = h + \mu$, и формулу 6) перепишемъ въ видѣ:

$$b' = \frac{q}{R\,v}\,\Sigma - 2\,(h + \mu)\,\sqrt{n^2 + 1}), \text{ или,}$$

$$b' = \frac{q}{R\,v}\,\Sigma - (2\,h\,\sqrt{n^2 + 1} + 2\,\mu\,\sqrt{n^2 + 1}).$$

$$\text{Принявъ } 2\,\mu\,\sqrt{n^2 + 1} = \delta, \text{ имѣемъ:}$$

$$b' = \frac{q}{R\,v}\,\Sigma - (2\,h\,\sqrt{n^2 + 1} + \delta) \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 7).$$

Настоящія таблицы и составлены, въ большей своей части, по этой именно формулѣ, при чемъ выбирались такія значеній h, b и Σ, чтобы величина δ, приведенная въ особой рубрикѣ, измѣнялась въ сотыхъ доляхъ сажени (0,01; 0,02; . . . 0,05 и т. п.).

Для опредѣленія упоминавшихся выше значеній v и R, какъ гидродинамической величины, взята формула Базена:

$v = C\sqrt{R\,I}$, гдѣ $c = \sqrt{\dfrac{1}{\alpha + \dfrac{\beta}{R}}}$ и $I = Sin$ угла уклона,—преобразованная для саженей.

При этомъ для бетонныхъ (оштукатуренныхъ) и деревянныхъ (просмоленныхъ или не гладко оструганныхъ) лотковъ приняты (по Hûtte) коэффиціенты:

$$\alpha = 0{,}00019; \qquad \beta = 0{,}0000133.$$

Для недернованныхъ канавъ (земляныхъ руселъ):

$$\alpha = 0{,}00028; \quad \beta = 0{,}00035$$

и, наконецъ, для обдернованныхъ, находящихся въ обычныхъ условіяхъ придорожной службы и ухода, взяты коэффиціенты, средніе между предъидущими и: $\alpha = 0{,}00040$; $\beta = 0{,}00070$,

т. е.: $\alpha = 0{,}00034$; $\beta = 0{,}000525$.

Скорость для бетонныхъ и деревянныхъ лотковъ, принимая во вниманіе періодичность ихъ службы и рѣдкую повторяемость максимальныхъ ливней, выбрана равной 5,00 саж., (что, по простѣйшей формулѣ Прони, дастъ скорость по дну $v_{\min} = 3{,}75$ с.).

Для обдернованныхъ канавъ средняя скорость принята:

$v = 1.20$ с. (при $v_{\min}$, по Прони, $= 0{,}90$ саж.).

Для земляныхъ руселъ (въ оврагахъ это обыкновенно канавы изъ глины и лесса) $v = 0{,}60$ с. (при $v_{\min} = 0{,}45$ с.).

Интенсивность ливня взята 40 mm. въ часъ, что близко подходитъ къ нормѣ $1^1/_2$ дюйма $= 38{,}1$ mm. въ часъ, предложенной Министерствомъ Путей Сообщенія для расчета трубъ и мостиковъ черезъ сухіе овраги.

При желаніи произвести расчетъ на ливень другой интенсивности, измѣненіе можно ввести въ величину Σ условнаго бассейна (въ десятинахъ), по формулѣ

$$\Sigma' = \frac{m}{40}\Sigma \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 8)$$

гдѣ m — интенсивность новаго ливня въ миллиметрахъ въ часъ.

Такимъ образомъ, таблицы остаются пригодными при любой интенсивности ливня, и для вычисленія по нимъ нужно только предварительное опредѣленіе величины Σ.

Таблицы (отдѣльныя для каждаго уклона и заложенія боковыхъ откосовъ) построены слѣдующимъ образомъ.

Въ первой части, подъ рубрикой A помѣщены данныя для вычисленія величины b по формулѣ 7).

По мѣрѣ приближенія b къ нулю, величины h и δ начинаютъ быстро возрастать, при одновременныхъ слабыхъ измѣненіяхъ b. Чтобы избѣжать неточностей въ вычисленіи послѣдней величины и, вмѣстѣ съ тѣмъ, не придавать канавѣ или лотку чрезмѣрной глубины, для каждаго уклона и типа водоспуска выбрана предѣльная толщина слоя—h_{max}, до которой и примѣнимо вычисленіе b по формулѣ, приведенной въ рубрикѣ A.

При меньшихъ значеніяхъ Σ, b опредѣляется по формулѣ, приведенной въ рубрикѣ B и дающей значеніе b при $h = Const = h_{max}$ (съ измѣняющимися значеніями R и v).

Наконецъ, для опредѣленія размѣровъ сооруженій въ тѣхъ случаяхъ, когда Σ меньше того значенія, которое получается для него при $h = Const = h_{max}$ и b, принятомъ за предѣльное ($b_{min} = 0{,}00$ въ бетонныхъ трапецоидальныхъ лоткахъ и $b_{min} = 0{,}10$ въ канавахъ),—служитъ рубрика C, въ которой указаны размѣры канавъ и лотковъ (при h убывающемъ, съ градаціями въ 0,01 с.—0,05 с.).

Въ заголовкѣ рубрикъ A, B и C указано, для какихъ значеній Σ нужно пользоваться той или иной формулой.

Уклоны для канавъ и лотковъ, какъ упоминалось, даны наиболѣе привычные и употребительные въ дорожной и овражной практикѣ.

Кромѣ того, въ концѣ таблицъ помѣщены формулы для непосредственнаго вычисленія b, безъ вспомогательныхъ таблицъ, выведенныя мною на основаніи эмпирическаго изслѣдованія измѣненій разности $h—R$. Вывода этихъ формулъ въ настоящихъ таблицахъ не приводится.

Въ первой вертикальной графѣ даны значенія h при разныхъ величинахъ b, приведенныхъ, для наглядности и удобства оріентироваться въ размѣрахъ, въ графѣ второй.

Глубину бетоннымъ и деревяннымъ ложкамъ слѣдуетъ придавать, вообще говоря, около $1^1/_2\ h$ и, во всякомъ случаѣ, не меньше 0,15 саж. Послѣднее важно въ виду того, что, во время весеннихъ утренниковъ, на лоткахъ—даже большого уклона—образуется слой льда (потомъ размываемый водою) въ нѣсколько сотокъ толщиной, грозящій лотку переполненіемъ.

Что касается вопроса о пригодности для расчетовъ лотковъ большого уклона формулъ средней скорости, то незначительная опасность отъ утолщенія слоя воды, противъ вычисленнаго, въ верхней части лотка, гдѣ устанавливается ускорительное движеніе,—эта опасность можетъ быть обойдена повышеніемъ бортовъ лотка или по всей длинѣ, или только въ части, внушающей опасенія. За неимѣніемъ же спеціальныхъ изслѣдова-

ній, приходится исходить изъ наиболѣе надежныхъ и употребительныхъ въ гидротехникѣ формулъ, одной изъ которыхъ и является вышеприведенная формула Базена.

Способъ употребленія таблицъ.

Для вычисленія значенія b, прежде всего слѣдуетъ опредѣлить величину Σ (условнаго бассейна).

При ливнѣ съ интенсивностью 40 *mm.* въ часъ,

$$\Sigma = k\ S, \text{ при всякомъ другомъ, — } \Sigma = \frac{m}{40}\ k\ S.$$

Площадь бассейна, S, опредѣляется съемкой.

Если нѣтъ точныхъ данныхъ для выбора подлежащей величины k, то послѣднюю можно опредѣлить по таблицѣ I (на стр. 11) составленной на основаніи интерполяціи нормъ Köstlin'а и нѣкоторыхъ a prior'ныхъ построеній. На абсолютную точность эта таблица, составленная только въ цѣляхъ дать хоть какую-нибудь придержку при выборѣ коэффиціента k, конечно, претендовать не можетъ. Способъ опредѣленія величины k, приведенъ при таблицѣ.

Примѣры.

Опредѣлить размѣры:

1. Бетоннаго лотка, на уклонѣ 1 : 4, съ ординарными откосами боковыхъ стѣнокъ.

$$S = 25 \text{ дес.}; \quad k = 0{,}60.$$

Имѣемъ:

$$\Sigma = 25 \times 0{,}6 \text{ дес.} = 15 \text{ дес.}$$

Соотвѣтствующую таблицу находимъ на стр. 16. Значеніе $\Sigma = 15$ заключается между 132.25 и 11.96. Поэтому годится формула:

$$b = 0{,}0389\ \Sigma - (0{,}180 + \delta).$$

Ближайшее значеніе для Σ въ третьей вертикальной графѣ—15,37 при которомъ $\delta = 0{,}06$.

Беремъ его.

$$b = 0{,}0389 \times 15 - (0{,}180 + 0{,}06).$$

Пользуясь вспомогательными таблицами, имѣемъ:

$$b = 0{,}3435 \text{ саж.},$$

или, съ округленіемъ,

$$b = 0{,}35 \text{ саж.}$$

Глубина $= 1^1/_2 h = 0{,}123$. Или $h = 0{,}15$.

2. Деревяннаго лотка съ прямоугольными стѣнками на тройномъ откосѣ (1 : 3):

$$S = 10 \quad ; \quad k = 0{,}7.$$

Имѣемъ:

$$\Sigma = 10 \times 0{,}7 = 7.$$

Таблица находится на стр. 15.

Значеніе Σ приводитъ къ рубрикѣ B и къ формулѣ:

$$b = 0{,}02\ \Sigma - 0{,}043.$$

Отсюда $b = 0{,}02 \times 7 - 0{,}043 = 0{,}183$,

т. е. $b = 0{,}185$ саж.

3. Обдернованной канавы съ ординарными откосами.

$J = 0{,}03$; $S = 5.00$; $k = 0{,}80$; $\Sigma = 5.00 \times 0{,}8$ саж. $= 4.00$ саж.

Канава будетъ имѣть ширину дна 0,100 саж. и глубину (безъ запасныхъ бортовъ, дѣлающихся по усмотрѣнію)—0,220, приблизительно, саженъ.

4. Деревяннаго прямоугольнаго лотка на двойномъ откосѣ.

$$S = 2.00;\ k = 0{,}5;\ \Sigma = 2.00 \times 0{,}5 = 1.00.$$

Ширина $b = 0{,}06$; глубина (при $h = 0{,}07$, $h \times 1^1/_2 = 0{,}105$, т. е. глубина недостаточная) должна быть 0,15 саж.

При полуторныхъ откосахъ лотка, b опредѣляется какъ среднее между шириной дна при ординарныхъ и двойныхъ откосахъ.

Величину δ можно опредѣлять или беря то значеніе ея, которое стоитъ при Σ, ближайшемъ къ заданному, или же находя величину δ интерполяціей.

Таблица I.

Для опредѣленія коэффиціента стока.

I Уклонъ бассейна.	Длина бассейна оврага.						
	0—250 саж.	250—500 саж.	1 вер.—$1^1/_2$ вер.	$1^1/_2$ вер.—2 вер.	2 вер.—$2^1/_2$ вер.	$2^1/_2$ вер.—3 вер.	3 вер.—$3^1/_2$ вер.
	k	*k*	*k*	*k*	*k*	*k*	*k*
0.20	0.95—0.85	0.85—0.80	0.80—0.74	0.74 0.68	0.68—0.62	0.62—0.56	0.56—0.50
0.15	0.79—0.71	0.71—0.66	0.66—0.61	0.61—0.57	0.57—0.52	0.52—0.47	0.47—0.41
0.10	0.66—0.60	0 60—0.55	0.55—0.51	0.51—0.48	0.48—0.44	0.44—0.40	0.40—0.34
0.05	0.56—0.52	0.52—0,47	0.47—0.44	0.44—0.41	0.41—0.38	0.38—0.34	0.34—0.29
0.005	0.49—0.46	0.46—0.42	0.42—0.39	0.39—0.36	0.36—0.33	0.33—0.30	0.30—0.26
< 0.005	0 45—0.43	0.43—0.40	0.40—0.37	0.37—0.34	0.34—0.31	0.31—0.28	0.28—0.25
Уклонъ бассейна.	0—26	26—104	104—156	156—208	208—260	260—312	312—364
	Площадь бассейна въ десятинахъ *)						

*) Отношенія длины бассейна къ ширинѣ принятій на 1 : 1.

При бассейнахъ длинною свыше $3^1/_2$ верстъ даются слѣдующія значенія *k*.

Для бассейновъ отъ $3^1/_2$ до 7 верстъ k=отъ $^3/_8$ до $^2/_8$
„ „ „ 7 „ $10^1/_2$ „ $k=^3/_{16}$
„ „ „ $10^1/_2$ „ 14 „ $k=^2/_{16}$
„ „ „ 14 „ $17^1/_2$ „ $k=^1/_{16}$

Для бассейновъ съ уклономъ < 0.005 коэффиціенты можно брать вдвое меньшіе.

Уклонъ въ овражныхъ бассейнахъ считается отъ водораздѣла до вершины (а не до подошвы) перепада.

БЕТОННЫЕ и ДЕРЕВЯННЫЕ ЛОТКИ.

Лотокъ на ординарномъ (1 : 1) откосѣ. $I = 0{,}7071$.

$n = 0$

Боковые откосы лотка ординарные (1 : 1)

A $74.25 > \Sigma > 2.91$

$b = 0{,}0824\ \Sigma - (0.0605 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчаніе.
0.0303	6.06	74.25	0.00	$R = 0{,}0300$
0.0350	0.402	5.72	0.01	
0.0400	0.240	3.88	0.02	
0.0500	0.150	3.03	0.04	
0.0600	0.120	2.91	0.06	

B $2.91 > \Sigma > 1.06$

$b = 0.032\ \Sigma + 0.029$

0.0600	0.120	2.91		$h = \text{Const} = 0{,}06$. b отъ 0,137 до 0,060.
0.0600	0.060	1.06		

C $\Sigma < 1.06$

0.0600	0.060	1.06		
0.0400	0.060	0.58		

$824 \times 1 = 824$

$824 \times 2 = 1648$

$824 \times 3 = 2472$

$824 \times 4 = 3296$

$824 \times 5 = 4120$

$824 \times 6 = 4944$

$824 \times 7 = 5768$

$824 \times 8 = 6592$

$824 \times 9 = 7416$

Только для случая деревяннаго или (желѣзо-) бетоннаго лотка на стойкахъ.

Лотокъ на полуторномъ (I : I½) откосѣ. $I = 0.5547$

I

Боковые откосы лотка одинарные (1 : 1) — $n = 1$

A $75.52 > \Sigma > 3.79$

$b = 0{,}0701\ \Sigma - (0.101 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчанія.
0.0357	5.195	75.52	0.00	$R = 0{,}03526$
0.0392	0.602	10.17	0.01	
0.0427	0.327	6.39	0.02	
0.0462	0.227	5.10	0.03	
0.0497	0.173	4.48	0.04	
0.0600	0.096	3.79	0.07	

B $3.80 > \Sigma > 0.98$

$b = 0\,034\ \Sigma - 0.032$

0.0600	0.096	3.79		$h = \text{Const} = 0{,}0600$. b измѣняется отъ 0.96 до 0
0.0600	0.000	0.98		

C $\Sigma < 0.98$

0.0600	0.000	0.98		Лотокъ имѣетъ форму желоба.
0.0400	0.000	0.31		
0.0200	0.000	0.04		

II

Боковые откосы лотка двойные (1 : 2) — $n = 2$

A $71.00 > \Sigma > 5.13$

$b = 0{,}0701\ \Sigma - (0.160 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчанія.
0.0359	4.818	71.00	0.00	$R = 0{,}03526$
0.0381	1.089	17.95	0.01	
0.0404	0.604	11.19	0.02	
0.0426	0.421	8.73	0.03	
0.0472	0.259	6.70	0.05	
0.0517	0.177	5.82	0.07	
0.0563	0.121	5.32	0.09	
0.0600	0.0914	5.13	0.11	

B $5.13 > \Sigma > 2.36$

$b = 0.033\ \Sigma - 0.077$

0.0600	0.0914	5.13		$h = \text{Const} = 0{,}0600$. b измѣняется отъ 0.091 до 0.00.
0.0600	0.000	2.36		

C $\Sigma < 2.36$

0.0600	0.000	2.36		Лотокъ въ формѣ треугольнаго желоба.
0.0500	0.000	1.43		
0.0400	0.000	0.75		
0.0300	0.000	0.34		
0.0200	0.000	0.12		

III

Лотокъ съ прямоугольными боками. — $n = 0$

A $82.60 > \Sigma > 4.15$

$b = 0{,}0701\ \Sigma - (0.071 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчанія.
0.0357	5.722	82.60	0.00	$R = 0{,}03526$
0.0407	0.632	8.67	0.01	
0.0457	0.309	5.70	0.02	
0.0507	0.247	4.96	0.03	
0.0557	0.192	4.32	0.04	
0.0600	0.171	4.15	0.05	

B $4.15 > \Sigma > 0.94$

$b = 0{,}035\ \Sigma + 0.027$

0.0600	0.171	4.15		$h = \text{Const} = 0{,}0600$. b измѣняется отъ 0,171 до 0,060
0.0600	0.060	0.94		

C $\Sigma > 0.94$

0.0600	0.060	0.94		$b = \text{Const} = 0{,}060$.
0.0400	0.060	0.55		
0.0200	0.060	0.20		

701 × 1 = 701	34 × 1 = 34
701 × 2 = 1402	34 × 2 = 68
701 × 3 = 2103	34 × 3 = 102
701 × 4 = 2804	34 × 4 = 136
701 × 5 = 3505	34 × 5 = 170
701 × 6 = 4206	34 × 6 = 204
701 × 7 = 4907	34 × 7 = 238
701 × 8 = 5608	34 × 8 = 272
701 × 9 = 6309	34 × 9 = 306

33 × 1 = 33	35 × 1 = 35
33 × 2 = 66	35 × 2 = 70
33 × 3 = 99	35 × 3 = 105
33 × 4 = 132	35 × 4 = 140
33 × 5 = 165	35 × 5 = 175
33 × 6 = 198	35 × 6 = 210
33 × 7 = 231	35 × 7 = 245
33 × 8 = 264	35 × 8 = 280
33 × 9 = 297	35 × 9 = 215

606×1= 606	28×1= 28	315×1= 315
606×2=1212	28×2= 56	315×2= 630
606×3=1818	28×3= 84	315×3= 945
606×4=2424	28×4=112	315×4=1260
606×5=3030	28×5=140	315×5=1575
606×6=3636	28×6=168	315×6=1890
606×7=4242	28×7=196	315×7=2205
606×8=4848	28×8=224	315×8=2520
606×9=5454	28×9=252	315×9=2835

Лотокъ на двойномъ (1 : 2) откосѣ. $l = 0.4472$.

I

Откосы лотка ординарные (1 : 1). $n = 1$

A $84.40 > \Sigma > 4.96$
$b = 0.0606\ \Sigma - (0.117 + \delta)$.

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчанія.
0.04141	5.000	84.40	0.00	$R = 0{,}0408$
0.0449	0.772	14.83	0.01	
0.0484	0.426	9 30	0.02	
0.0520	0.294	7.28	0.03	
0.0555	0.226	6.32	0.04	
0.0625	0.152	5.43	0.06	
0.0696	0.1107	5.08	0.08	
0.0750	0.0886	4.96	0.095	

B $4.96 > \Sigma > 1.63$
$b = 0.027\ \Sigma - 0.045$

0.0750	0.0886	4.96		$h = \text{Const} = 0{,}075$. b измѣняется отъ 0.0886 до 0.00
0.0750	0.000	1.63		

C $\Sigma < 1.63$

0.0750	0 000	1.63		Треугольный желобъ.
0.0600	0.000	0.88		
0.0500	0.000	0.53		
0.0250	0.000	0.07		

II

Боковые откосы лотка полуторные (1 : 1½). $n = 1\frac{1}{2}$

A $84.49 > \Sigma > 5.89$
$b = 0{,}0606\ \Sigma - (0.150 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчанія.
0.04151	5.000	84.49	0.00	$R = 0{,}0408$
0.0443	1.030	19.64	0.01	
0.0471	0.577	12.33	0.02	
0.0499	0.398	9.54	0.03	
0.0527	0.304	8.16	0.04	
0.0555	0.243	7.31	0 05	
0.0582	0.202	6.81	0.06	
0.0638	0.144	6.29	0.08	
0 0700	0.103	5.89	0.103	

B $5.89 > \Sigma > 2.30$
$b = 0.28\ \Sigma - 0.062$

0.0700	0.103	5.89		$h = \text{Const} = 0{,}0700$. b измѣняется отъ 0.103 до 0.000
0.0700	0.00	2.30		

C $\Sigma < 5.30$

0.0700	0.000	2.30		Треугольный желобъ.
0.0600	0.000	1.50		
0.0500	0.000	0.91		
0.0300	0.000	0.21		

III

Боковые откосы лотка двойные (1 : 2). $n = 2$.

A $88.23 > \Sigma > 7.12$
$b = 0.0606\ \Sigma - (0.186 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчаніе.
0.0416	5.162	88.23	0.00	$R = 0{,}0408$
0.0438	1.383	26.05	0.01	
0.0461	0.785	16.35	0.02	
0.0483	0.553	12.69	0.03	
0.0506	0.420	10.66	0.04	
0.0550	0.281	8.70	0.06	
0.0595	0.202	7.72	0.08	
0.0650	0.141	7.12	0.105	

B $7.12 > \Sigma > 2.65$
$b = 0.0315\ \Sigma - 0.083$

0.0650	0.141	7.12		$h = \text{Const} = 0.065$. b отъ 0.141 до 0.000.
0.0650	0.000	2.65		

C $\Sigma < 2.65$

0.0650	0.000	2.65		
0.0600	0.000	2.12		
0.0500	0.000	1.28		
0.0300	0.000	0.30		

IV

Боковыя стѣнки лотка прямоугольныя. $n = 0$

A $81.22 > \Sigma > 5.58$
$b = 0.0606\ \Sigma - (0.083 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчанія.
0.0415	4.837	81.22	0.00	$R = 0{,}0408$
0.0465	0.666	12.52	0.01	
0.0515	0.399	8.31	0.02	
0.0565	0.294	6.72	0.03	
0.0615	0.244	6.06	0.04	
0.0715	0.190	5.49	0.06	
0.0815	0.163	5.37	0.08	
0.0915	0.147	5.44	0.10	
0.1000	0.138	5.58	0.117	

B $5.58 > \Sigma > 1.58$
$b = 0.02\ \Sigma + 0.028$

0.1000	0.138	5.58		$h = 0{,}1000 = \text{Const}$. b отъ 0.138 до 0.060
0.1000	0.060	1.58		

C $\Sigma < 1.58$

0.1000	0.060	1.58		
0.0800	0.060	1.20		
0.0600	0.060	0.84		
0.0400	0.060	0.33		

Вспомогательныя таблицы для умноженія см. на предыдущей страницѣ.

Лотокъ на тройномъ (1 : 3) откосѣ. $I = 0.3162$.

I

Боковые откосы лотка ординарные (1 : 1) $n = 1$

A $109.55 > \Sigma > 8.12$
$b = 0{,}0474\ \Sigma - (0.150 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчанія.
0.0532	5.022	109.55	0.00	$R = 0{,}0522$
0.0567	1.150	27.66	0.01	
0.0602	0.660	17.59	0.02	
0.0638	0.460	13.56	0.03	
0.0673	0.360	11.65	0.04	
0.0744	0.247	9.65	0.06	
0.0814	0.185	8.78	0.08	
0.0885	0.144	8.32	0.10	
0.1000	0.100	8.12	0.135	

B $8.12 > \Sigma > 3.04$
$b = 0{,}02\ \Sigma - 0.061$

0.1000	0.100	8.12		$h = \text{Const} = 0{,}1000$. b измѣняется отъ 0.100 до 0.00
0.1000	0.000	3.04		

C $\Sigma < 3.04$

0.1000	0.000	3.04		
0.0900	0.000	2.28		
0.0800	0.000	1.64		
0.0500	0.000	0.44		

II

Стѣнки лотка прямоугольныя $n = 0$

A $109.06 > \Sigma > 8.81$
$b = 0{,}0474\ \Sigma - (0.107 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчанія.
0.0533	5.060	109.06	0.00	$R = 0{,}0522$
0.0583	0.998	23.53	0.01	
0.0613	0.702	17.43	0.02	
0.0713	0.390	11.24	0.04	
0.0813	0.291	9.56	0.06	
0.0913	0.244	9.05	0.08	
0.1000	0.218	8.81	0.095	

B $8.81 > \Sigma > 2.85$
$b = 0.02\ \Sigma + 0.043$

0.1000	0.218	8.81		$h = \text{Const} = 0{,}100$. b измѣняется отъ 0.218 до 0.100
0.1000	0.100	2.85		

C $\Sigma < 2.85$

0.1000	0.100	2.85		$h = \text{Const} = 0{,}100$. b измѣняется отъ 0,100 до 0.030
0.1000	0.080	2.20		
0.1000	0.060	1.50		
0.1000	0.030	0.56		

III

Боковые откосы лотка двойные (1 : 2) $n = 2$

A $115.25 > \Sigma > 10.96$
$b = 0{,}0474\ \Sigma - (0.239 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчанія.
0.0535	5.220	115.25	0.00	$R = 0{,}0522$
0.0580	1.175	30.30	0.02	
0.0625	0.658	19.83	0.04	
0.0670	0.450	15.89	0.06	
0.0715	0.335	13.86	0.08	
0.0760	0.260	12.71	0.10	
0.0805	0.206	12.00	0.12	
0.0851	0.163	11.50	0.14	
0.0896	0.130	11.24	0.16	
0.0941	0.101	11.06	0.18	
0.1000	0.070	10.96	0.208	

B $10.96 > \Sigma > 7.23$
$b = 0.02\ \Sigma - 0.147$

0.1000	0.070	10.96		$h = \text{Const} = 0{,}10$. b отъ 10.96 до 7.23
0.1000	0.000	7.23		

C $\Sigma < 7.23$

0.1000	0.000	7.23		
0.0750	0.000	3.31		
0.0500	0.000	1.08		
0.0250	0.000	0.10		

$474 \times 1 = 474$

$474 \times 2 = 948$

$474 \times 3 = 1422$

$474 \times 4 = 1896$

$474 \times 5 = 2370$

$474 \times 6 = 2844$

$474 \times 7 = 3318$

$474 \times 8 = 3792$

$474 \times 9 = 4266$

Лотокъ на четверномъ (1 : 4) откосѣ. $I = 0.2425$.

I

$n = 1$ — Боковые откосы лотка ординарные

A $132.25 > \Sigma > 11.96$

$b = 0.0389\ \Sigma - (0{,}180 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчанія.
0.0650	4.966	132.25	0.00	$R = 0{,}0635$
0.0685	1.522	44.07	0.01	
0.0720	0.911	28.63	0.02	
0.0756	0.650	22.19	0.03	
0.0791	0.510	18.76	0.04	
0.0862	0.355	15.37	0.06	
0.0932	0.271	13.75	0.08	
0.1003	0.216	12.84	0.10	
0.1073	0.177	12.41	0.12	
0.1143	0.147	12.08	0.14	
0.1200	0.126	11.96	0.1555	

B $11.66 > \Sigma > 4.39$

$b = 0.017\ \Sigma - 0.074$

0.1200	0.126	11.96		$h = \text{Const} = 0{,}1200$. b отъ 0,126 до 0,000
0.1200	0.000	4.39		

C $\Sigma < 4.39$

0.1200	0.000	4.39		
0.0900	0.000	2.00		
0.0600	0.000	0.65		

II.

$n = 2$ — Боковые откосы лотка двойные (1 : 2)

A $136.15 > \Sigma > 16.09$

$b = 0.0389\ \Sigma - (0.292 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчанія.
0.0655	5.01	136.15	0.00	$R = 0{,}0635$
0.0677	2.393	69.23	0.01	
0.0700	1.550	47.84	0.02	
0.0745	0.914	32.02	0.04	
0.0790	0.662	26.07	0.06	
0.0835	0.488	22.11	0.08	
0.0880	0.388	20.06	0.10	
0.0926	0.314	18.69	0.12	
0.0971	0.259	17.79	0.14	
0.1016	0.215	17.18	0.16	
0.1061	0.179	16.77	0.18	
0.1107	0.147	16.48	0.20	
0.1152	0.119	16.28	0.22	
0.1200	0.091	16.09	0.24	

B $16.10 > \Sigma > 10.34$

$b = 0.016\ \Sigma - 0.164$

0.1200	0.091	16.09		$h = \text{Const} = 0.1200$ b отъ 0.091 до 0.000
0 0200	0.000	10.34		

C $\Sigma < 0.34$

0.1200	0.000	10.34		
0.1000	0.000	6.31		
0.0800	0.000	3.43		
0.0600	0.000	1.56		
0.0300	0 000	0.14		

III

$n = 0$ — Лотокъ съ прямоугольными стѣнками

A $144.58 > \Sigma > 13.10$

$b = 0.0390\ \Sigma - (0{,}130 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	Примѣчанія.
0.0650	5.503	144.58	0.00	$R = 0{,}0635$
0.0700	1.367	38.70	0.01	
0.0750	0.828	25.11	0.02	
0.0800	0.616	19.93	0.03	
0.0850	0.502	17.26	0.04	
0.0900	0.431	15.69	0.05	
0.1000	0.348	14.07	0.07	
0.1100	0.300	13.35	0.09	
0.1200	0.270	13.10	0.11	

B $13.10 > \Sigma > 3.20$

$b = 0.017\ \Sigma. + 0.050$

0.1200	0.270	13.10		$h = \text{Const} = 0{,}12$. b измѣняется отъ 0,27 до 0,10
0.1200	0.100	3.20		

C $\Sigma < 3.20$

0.1200	0.100	3.20		
0.1000	0.100	2.56		
0.0800	0.100	1.93		
0·0600	0.100	1.31		
0.0400	0.100	0.78		
0.0400	0.080	0.55		

389 × 1 =	389	390 × 1 =	390
389 × 2 =	778	390 × 2 =	780
389 × 3 =	1167	390 × 3 =	1170
389 × 4 =	1556	390 × 4 =	1560
389 × 5 =	1945	390 × 5 =	1950
389 × 6 =	2334	390 × 6 =	2340
389 × 7 =	2723	390 × 7 =	2730
389 × 8 =	3112	390 × 8 =	3120
389 × 9 =	3501	390 × 9 =	9510

17 × 1 =	17	16 × 1 =	16
17 × 2 =	34	16 × 2 =	32
17 × 3 =	51	16 × 3 =	48
17 × 4 =	68	16 × 4 =	64
17 × 5 =	85	16 × 5 =	80
17 × 6 =	102	16 × 6 =	96
17 × 7 =	119	16 × 7 =	112
17 × 8 =	136	16 × 8 =	128
17 × 9 =	153	16 × 9 =	144

ОБДЕРНОВАННЫЯ КАНАВЫ.

Уклонъ $I = 0{,}01$.

I

Откосы канавы ординарные (1 : 1) $n = 1$

A $194.83 > \Sigma > 87.55$
$b = 0.0311\,\Sigma - (1.059 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.3744	5.000	194.83	0.00
0.3921	3.576	150.66	0.05
0.4098	2.793	127.12	0 10
0.4275	2.293	112.53	0.15
0.4452	1.945	103.04	0.20
0.4629	1.686	96.36	0.25
0.4806	1.487	91.53	0.30
0.5000	1.308	87.55	0.355

B $87.55 > \Sigma > 18.58$
$b = 0.0175\,\Sigma - 0.202$

0.5000	1.308	87.55	
0.5000	1.100	68.78	
0.5000	0.700	50.95	
0.5000	0.400	33.99	
0.5000	0.100	18.58	

C $\Sigma < 18.58$

0 5000	0.100	18.58	
0.4500	0.100	14.09	
0.4000	0.100	10.35	
0.3500	0 100	7.32	
0.3000	0.100	4.94	
0.2500	0.100	3.12	
0.2000	0.100	1.80	
0.1500	0.100	0.94	
0.1000	0.100	0.35	

311×1= 311
311×2= 622
311×3= 933
311×4=1244
311×5=1555
311×6=1866
311×7=2177
311×8=2488
311×9=2799

175×1= 175
175×2= 350
175×3= 525
175×4= 700
175×5= 875
175×6=1050
175×7=1225
175×8=1400
175×9=1575

464×1= 464
464×2= 928
464×3=1392
464×4=1856
464×5=2320
464×6=2784
464×7=3248
464×8=3712
464×9=4176

Уклонъ $I = 0{,}02$.

II

Откосы канавы ординарные (1 : 1) $n = 1$

A $122.73 > \Sigma > 35.55$
$b = 0{,}0464\,\Sigma - (0{,}682 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.2410	4.997	122.73	0.00
0.2587	2.630	72.52	0.05
0.2764	1.800	55.65	0.10
0.2941	1.371	47.52	0.15
0.3118	1.104	42.92	0.20
0.3294	0.921	39.90	0.25
0.3471	0.783	38.07	0.30
0.3648	0.676	36.84	0.35
0.3825	0.588	36.02	0.40
0.400	0.515	35.55	0.45

B $35.55 > \Sigma > 14.72$
$b = 0.02\,\Sigma - 0.192$

0.4000	0.515	35.55	
0.4000	0.400	29.43	
0.4000	0.300	24.23	
0.4000	0.200	19.41	
0.4000	0.100	14.72	

C $\Sigma < 14.72$

0.4000	0.100	14.72	
0.3500	0.100	9.79	
0.3000	0 100	6.98	
0.2500	0.100	4.38	
0.2000	0.100	2.54	
0.1500	0.100	1.27	
0.1000	0.100	0.50	

27×1= 27
27×2= 54
27×3= 81
27×4=108
27×5=135
27×6=162
27×7=189
27×8=216
27×9=243

582×1= 582
582×2=1164
582×3=1746
582×4=2828
582×5=2910
582×6=3492
582×7=4074
582×8=4656
582×9=5238

Уклонъ $I = 0{,}03$.

III

Канава съ ординарными (1 : 1) откосами $n = 1$

A $95.06 > \Sigma > 23.03$
$b = 0.582\,\Sigma - (0.535 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.1889	4.995	95.06	0·00
0.2066	2.062	45.50	0.05
0.2243	1.315	33.52	0.10
0.2420	0.966	28.38	0.15
0.2597	0.759	25.68	0.20
0.2774	0.618	24.12	0.25
0.3000	0 491	23.03	0.313

B $23.03 > \Sigma > 8\ 54$
$b = 0.027\,\Sigma - 0{,}124$

0.3000	0.491	23.03	
0.3000	0.400	19.36	
0.3000	0.300	15.57	
0.3000	0.200	12.01	
0.3000	0.100	8.54	

C $\Sigma < 8.54$

0.3000	0.100	8.54	
0.2500	0.100	5.38	
0.2000	0.100	3.15	
0.1500	0.100	1.58	
0.1000	0.100	0.63	

Уклонъ $I = 0{,}04$.

IV

Канава съ ординарными (1 : 1) откосами, $n = 1$

A $80.35 > \Sigma > 16.92$

$b = 0.0682\,\Sigma - (0.452 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.1596	5.028	80.35	0.00
0.1773	1.692	32.16	0.05
0.1950	1.032	23.21	0.10
0.2127	0.740	19.67	0.15
0.2303	0.573	17.96	0.20
0.2500	0.448	16.92	0.255

682×1= 682
682×2=1364
682×3=2046
682×4=2728
682×5=3410
682×6=4092
682×7=4774
682×8=5456
682×9=6138

B $16.92 > \Sigma > 6.23$

$b = 0.0325\,\Sigma - 0.097$

0.2500	0.448	16.92
0.2500	0.400	15.37
0.2500	0.300	12.12
0.2500	0.200	9.08
0.2500	0.100	6.23

325×1= 325
325×2= 650
325×3= 975
325×4=1300
325×5=1625
325×6=1950
325×7=2275
325×8=2600
325×9=2925

C $\Sigma < 6.23$

0.2500	0.100	6.23
0.2000	0.100	3.59
0.1500	0.100	1.79
0.1000	0.100	0.71

77×1= 77
77×2=154
77×3=231
77×4=308
77×5=385
77×6=462
77×7=539
77×8=616
77×9=693

Уклонъ $I = 0{,}05$.

V

Канава съ ординарными (1 : 1) откосами, $n = 1$

A $70.13 \mid \Sigma \mid 14.39$

$b = 0.077\,\Sigma - (0{,}400 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.1406	4.997	70.13	0.00
0.1476	2.490	37.80	0.02
0.1583	1.430	24.43	0.05
0.1760	0.848	17.50	0.10
0.1937	0.599	14.91	0.15
0.2000	0.541	14.39	0.168

43×1= 43
43×2= 86
43×3=129
43×4=172
43×5=215
43×6=258
43×7=301
43×8=344
43×9=387

B $14.39 > \Sigma > 4.03$

$b = 0.043\,\Sigma - 0.070$

0.2000	0.541	14.39
0.2000	0.500	13.36
0.2000	0.400	10.87
0.2000	0.300	6.41
0.2000	0.200	6.14
0.2000	0.100	4.03

85×1= 85
85×2=170
85×3=255
85×4=340
85×5=425
85×6=510
85×7=595
85×8=680
85×9=765

C $\Sigma < 4.03$

0.2000	0.100	4.03
0.1500	0.100	2.03
0.1000	0.100	0.79
0.0500	0.100	0.18

475×1= 475
475×2= 950
475×3=1425
475×4=1900
475×5=2375
475×6=2850
475×7=3325
475×8=3800
475×9=4275

Уклонъ $I = 0{,}06$.

VI

Канава съ ординарными (1 : 1) откосами, $n = 1$

A $63.04 > \Sigma > 11.89$

$b = 0.085\,\Sigma - (0.359 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.1268	4.987	63.04	0.00
0.1339	2.225	30.60	0.02
0.1445	1.194	18.87	0.05
0.1622	0.512	12.59	0.10
0.1800	0.501	11.89	0.15

B $11.89 > \Sigma > 3.42$

$b = 0.0475\,\Sigma - 0.067$

0.1800	0.501	11.89
0.1800	0.400	9.63
0.1800	0.300	7.44
0.1800	0.200	5.37
0.1800	0.100	3.42

C $\Sigma < 3.42$

0.1800	0.100	3.42
0.1600	0.100	2.58
0.1300	0.100	1.59
0.1000	0.100	0.87
0.0500	0.100	0.20

Уклонъ $I = 0{,}08$.

VII

$n = 1$ — Канава съ ординарными (1 : 1) откосами

A $53.57 > \Sigma > 8.45$

$b = 0.099\,\Sigma - (0.306 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.1080	5.003	53.57	0.00
0.1150	1.875	22.20	0.20
0.1257	0.972	13.40	0.50
0.1434	0.549	9.64	0.10
0.1600	0.384	8.45	0.147

B $8.44 > \Sigma > 2.98$

$b = 0.052\,\Sigma - 0.052$

0.1600	0.384	8.44	
0.1600	0.300	6.75	
0.1600	0.200	4.80	
0.1600	0.100	2.98	

C $\Sigma < 2.98$

0.1600	0.100	2.98	
0.1300	0.100	1.83	
0.0100	0.100	1.03	
0.0500	0.100	0.23	

99×1= 99
99×2=198
99×3=297
99×4=396
99×5=495
99×4=594
99×7=693
99×8=792
99×9=891

52×1= 52
52×2=104
52×3=156
52×4=208
52×5=260
52×6=312
52×7=364
52×8=416
52×9=468

138×1= 138
138×2= 276
138×3= 414
138×4= 552
138×5= 690
138×6= 828
138×7= 966
138×8=1104
138×9=1242

Уклонъ $I = 0{,}10$.

VIII

$n = 1$ — Канава съ ординарными (1 : 1) откосами

A $48.10 > \Sigma > 6.39$

$b = 0.1116\,\Sigma - (0.270 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.0954	5.102	48.10	0.00
0.1025	1.595	16.89	0.02
0.1131	0.805	10.08	0.05
0.1308	0.443	7.28	0.10
0.1560	0.289	6.39	0.154

B $6.39 > \Sigma > 2.86$

$b = 0.054\,\Sigma - 0.054$

0.1500	0.289	6.39	
0.1500	0.200	4.74	
0.1500	0.150	3.73	
0.1500	0.100	2.86	

C $\Sigma < 2.86$

0.1500	0.100	2.86	
0.1000	0.100	1.11	
0.0500	0.100	0.26	

68×1= 68
68×2=136
68×3=184
68×4=272
68×5=340
68×6=408
68×7=476
68×8=544
68×9=612

1116×1= 1116
1116×2= 2232
1116×3= 3348
1116×4= 4464
1116×5= 5580
1116×7= 6696
1116×7= 7812
1116×8= 8928
1116×9=10044

54×1= 54
54×2=108
54×3=162
54×4=216
54×5=270
54×6=324
44×7=378
54×8=432
54×9=486

Уклонъ $I = 0{,}15$.

IX

$n = 1$ — Канава съ ординарными (1 : 1) откосами

A $38.86 > \Sigma > 4.20$

$b = 0.138\,\Sigma - (0.217 + \delta)$

h саж	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.0766	5.151	38.86	0.00
0.0836	1.184	10.29	0.02
0.0943	0.559	5.98	0.05
0.1049	0.368	4.81	0.08
0.1200	0.241	4.20	0.123

B $4.20 > \Sigma > 2.13$

$b = 0.068\,\Sigma - 0.042$

0.1200	0.241	4.20	
0.1200	0.200	3.57	
0.1200	0.150	2.80	
0.1200	0.100	2.13	

C $\Sigma < 2.13$

0.1200	0.100	2.13	
0.1000	0.100	1.38	
0.0800	0.100	0.85	
0.0500	0.100	0.31	

НЕОБДЕРНОВАННЫЯ КАНАВЫ.

$I = 0{,}005.$

I

$n = 1$ — Откосы канавы ординарные (1 : 1)

A $48.94 > \Sigma > 12.25$

$b = 0.1134\ \Sigma - (0{,}547 + \delta)$

h	b	Σ	δ	Примѣчанія.
саж.	саж.	дес.	саж.	
0.1941	5.005	48.94	0.00	$R = 0{,}1817$
0.2010	3.258	33.72	0.02	
0.2080	2.419	26.50	0.04	
0.2150	1.930	22.36	0.06	
0.2220	1.605	19.69	0.08	
0.2360	1.208	16.52	0.12	
0.2500	0.966	14.75	0.16	
0.2640	0.802	13.66	0.20	
0 2780	0.681	12.95	0.24	
0.2920	0.588	12.46	0.28	
0.3000	0.542	12.25	0.302	

B $12.25 > \Sigma > 4.27$

$b = 0.0554\ \Sigma - 0{,}132$

0.3000	0.542	12.25		
0.3000	0.500	11.45		
0.3000	0.400	9.51		
0.3000	0.300	7.71		
0.3000	0.200	5.94		
0.3000	0.100	4.27		

C $\Sigma < 4.27$

0.3000	0.100	4.27		
0.2500	0.100	2.58		
0.2000	0.100	1.55		
0.1500	0.100	0.76		
0.1000	0.100	0.31		

$I = 0{,}005.$

II

$n = 1^1/_2$ — Откосы канавы полуторные ($1 : 1^1/_2$)

A $50.45 > \Sigma > 14.06$

$b = 0.1134\ \Sigma - (0{,}706 + \delta)$

h	b	Σ	δ	Примѣчанія.
саж.	саж.	дес.	саж.	
0.1958	5.018	50.45	0.00	$R = 0{,}1817$
0.2014	3.613	38.25	0.02	
0.2097	2.550	29.15	0.05	
0.2236	1.706	22.15	0.10	
0.2375	1.272	18.75	0.15	
0.2514	1.003	16.83	0.20	
0.2653	0.816	15.61	0.25	
0.2820	0.652	14.71	0.31	
0.3000	0.516	14 06	0.374	

B $14.06 > \Sigma > 6.35$

$b = 0.054\ \Sigma - 0{,}239$

0.3000	0.516	14.06		
0.3000	0.400	11.80		
0.3000	0.300	9.90		
0.3000	0.200	8.09		
0.3000	0.100	6.35		

C $\Sigma < 6.35$

0.3000	0.100	6.35		
0.2500	0.100	3.91		
0.2000	0 100	2.21		
0.1500	0.100	1.07		
0.1000	0.100	0.40		

1134×1= 1134	554×1= 554	54×1= 54
1134×2= 2268	554×2=1118	54×2=108
1134×3= 3402	554×3=1662	54×3=162
1134×4= 4536	554×4=2226	54×4=216
1134×5= 5670	554×5=2770	54×5=270
1134×6= 6804	554×6=3324	54×6=324
1134×7= 7938	554×7=3878	54×7=378
1134×8= 9072	554×8=4432	54×8=432
1134×9=10206	554×9=4986	54×9=486

III. Уклонъ $I = 0{,}007$, $R = 0{,}1504$

Канава съ ординарными (1 : 1) откосами, $n = 1$

A $39.70 > \Sigma > 8.38$

$b = 0.137\,\Sigma - (0.450 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	
0.1589	4.986	39.70	0.00	137×1= 137
0.1660	2.762	23.60	0.02	137×2= 274
0.1766	1.678	15.90	0.05	137×3= 411
0.1943	1.024	11.50	0.10	137×4= 548
0.2120	0.735	9.75	0.15	137×5= 685
0.2297	0.568	8.90	0.20	137×6= 822
0.2500	0.441	8.38	0.257	137×7= 959
				137×8=1096
				137×9=1233

B $8.33 > \Sigma > 3.15$

$b = 0.0652\,\Sigma - 0.100$

0.2500	0.441	8.38	652×1= 652
0.2500	0.400	7.71	652×2=1304
0.2500	0.300	6.12	652×3=1956
0.2500	0.200	4.58	652×4=2608
0.2500	0.100	3.15	652×5=3260
			652×6=3912
			652×7=4564
			652×8=5216
			652×9=5868

C $\Sigma < 3.15$

0.2500	0.100	3.15
0.2000	0.100	1.82
0.1500	0.100	0.93
0.1000	0.100	0.38

IV. Уклонъ $I = 0{,}007$, $R = 0{,}1504$

Канава съ полуторными (1 : 1½) откосами, $n = 1\frac{1}{2}$

A $40.60 > \Sigma > 9.63$

$b = 0.137\,\Sigma - (0.578 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.	
0.1601	4.985	40.60	0.00	1669×1= 16
0.1657	3.181	27.60	0.02	1669×2= 3338
0.1740	2.073	19.70	0.05	1669×3= 5007
0.1879	1.304	14.45	0.10	1669×4= 6676
0.2018	0.940	12.17	0.15	1669×5= 8345
0.2157	0.722	10.95	0.20	1669×6=10014
0.2324	0.549	10.12	0.26	1669×7=11683
0.2500	0.420	9.63	0.322	1669×8=13352
				1669×9=15021

B $9.63 > \Sigma > 4.70$

$b = 0.065\,\Sigma - 0.202$

0.2500	0.420	9.63	82×1= 82
0.2500	0.400	9.33	82×2=164
0.2500	0.300	7.69	82×3=246
0.2500	0.200	6.16	82×4=328
0.2500	0.100	4.70	82×5=410
			82×6=492
			82×7=574
			82×8=656
			82×9=738

C $\Sigma < 4.70$

0.2500	0.100	4.70
0.2000	0.100	2.61
0.1500	0.100	1.26
0.1000	0.100	0.47

V. Уклонъ $I = 0{,}01$, $R = 0{,}1235$

Канава съ ординарными (1 : 1) откосами, $n = 1$

A $32.17 > \Sigma > 5.74$

$b = 0.1669\,\Sigma - (0.366 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.1292	4.995	32.17	0.00
0.1362	2.287	16.02	0.02
0.1469	1.272	10.12	0.05
0.1646	0.740	7.23	0.10
0.1823	0.518	6.20	0.15
0.2000	0.391	5.74	0.20

B $5.74 > \Sigma > 2.18$

$b = 0.082\,\Sigma - (0.075)$

0.2000	0.391	5.74
0.2000	0.300	4.55
0.2000	0.200	3.32
0.2000	0.100	2.18

C $\Sigma < 2.18$

0.2000	0.100	2.18
0.1500	0.100	1.09
0.1000	0.100	0.43

Уклонъ $I = 0{,}01$.

$R = 0{,}1235$

VI

Канава съ полуторными (1 : 1½) откосами — $n = 1^1/_2$

A $32.80 > \Sigma > 6.60$

$b = 0.1669\,\Sigma - (0.469 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.1300	5.003	32.80	0.00
0.1356	2.710	19.20	0.02
0.1440	1.610	12.75	0.05
0.1579	0.957	9.15	0.10
0.1718	0.667	7.70	0.15
0.1857	0.498	7.00	0.20
0.2000	0.380	6.60	0.251

B $6.60 > \Sigma > 3.12$

$b = 0.08\,\Sigma - 0.147$

0.2000	0.380	6.60	
0.2000	0.300	5.56	
0.2000	0.200	4.30	
0.2000	0.100	3.12	

C $\Sigma < 3.12$

0.2000	0.100	3.12	
0.1500	0.100	1.39	
0.1000	0.100	0.56	

1669×1= 1669

1669×2= 3338

1669×3= 5007

1669×4= 6676

1669×5= 8345

1669×6=10014

1669×7=11683

1669×8=13352

1669×9=15021

Уклонъ $I = 0{,}02$.

$R = 0{,}08493$

VII

Канава съ ординарными (1 : 1) откосами — $n = 1$

A $22.35 > \Sigma > 2.58$

$b = 0.2472\,\Sigma - (0.248 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.0875	5.149	22.25	0.00
0.0945	1.456	7.10	0.02
0.1052	0.700	4.11	0.05
0.1229	0.380	3.00	0.10
0.1370	0.272	2.72	0.14
0.1500	0.208	2.58	0.177

B $2.58 > \Sigma > 1.55$

$b = 0.01\,\Sigma - 0.052$

0.1500	0.208	2.58	
0.1500	0.150	2.02	
0.1500	0.100	1.55	

C $\Sigma < 1.55$

0.1500	0.100	1.55	
0.1000	0.100	0.61	
0.0500	0.100	0.14	

2472×1= 2472

2472×2= 4854

2472×3= 7281

2472×4= 9708

2472×5=12135

2472×6=14562

2472×7=16989

2472×8=19416

2472×9=21843

Уклонъ $I = 0{,}02$.

$R = 0{,}08493$

VIII

Канавы съ двойными (1 : 2) откосами — $n = 2$

A $24.65 > \Sigma > 3.00$

$b = 0.2477\,\Sigma - (0.317 + \delta)$

h саж.	b саж.	Σ дес.	δ саж.
0.0879	5.667	24.65	0.00
0.0935	1.780	8.72	0.02
0.1019	0.919	5.30	0.05
0.1158	0.417	3.43	0.10
0.1297	0.322	3.25	0.15
0.1383	0.256	3.10	0.18
0.1500	0.187	3.00	0.223

B $3.00 > \Sigma > 2.13$

$b = 0.01\,\Sigma - 0.011$

0.1500	0.187	3.00	
0.1500	0.150	2.64	
0.1500	0.100	2.13	

C $\Sigma < 2.13$

0.1500	0.100	2.13	
0.1000	0.100	0.78	
0.0500	0.100	0.17	

ФОРМУЛЫ

непосредственнаго опредѣленія ширины лотковъ на откосѣ: 1:2; 1:3 и 1:4.

Дно на откосѣ:	Заложеніе боковыхъ стѣнокъ.	Фурмулы справедливы для	ЗНАЧЕНІЕ ВЕЛИЧИНЫ b.
1:2	$n=1$	—	$b=(0.0303\,\Sigma-0.0577)+\sqrt{(0.0303\,\Sigma-0.0577)^2-0.00890820}$
	$n=1^1/_2$	—	$b=(0.0303\,\Sigma-0.0739)+\sqrt{(0.0303\,\Sigma-0.0739)^2-0.013040}$
	$n=2$	—	$b=(0.0303\,\Sigma-0.0912)+\sqrt{(0.0303\,\Sigma-0.0912)^2-0.000730}$
1:3	$n=1$	—	$b=(0.0237\,\Sigma-0.0738)+\sqrt{(0.0237\,\Sigma-0.0738)^2-0.01470768}$
	$n=2$	—	$b=(0.0237\,\Sigma-0.1167)+\sqrt{(0.0237\,\Sigma-0.1167)^2-0.03041096}$
1:4	$n=1$	—	$b=(0.0195\,\Sigma-0.0898)+\sqrt{(0.0195\,\Sigma-0.0898)^2-0.02192010}$
	$n=2$	—	$b=(0.0195\,\Sigma-0.1420)+\sqrt{(0.0195\,\Sigma-0.1420)^2-0.044722}$

При Σ, данномъ въ десятинахъ, b получается въ саженяхъ.

ЗАМѢЧЕННЫЯ ОПЕЧАТКИ.

Стр.	*Строка:*	*Напечатано:*	*Надо читать:*
5	11 сверху	$h(d + nh)$	$h(b + nh)$
6	3 »	K	k
6	4 и 5 »	Q	Q_1
8	12 снизу	ложкамъ	лоткамъ
9	11 сверху	подлежащей	надлежащей
10	1 »	$h = 0,15$	$H = 0,15$ с.
10	9 »	$b = 0,02\,\Sigma - 0,043$	$b = 0,02\,\Sigma + 0,043$
10	10 »	$b = 0,02 \times 7 - 0,043$	$b = 0,02 \times 7 + 0,043$
10	13 »	саж.	дес.
11	15 сн.	104—156 | 156—208 | 208—260 | 260—312 | 312—364	104—234 | 234—417 | 417—651 | 651—937 | 937—1276
1[illegible]	11 »	Отношенія длины бассейна къ ширинѣ принятій на 1 : 1	Отношеніе длины бассейна къ ширинѣ принято за 1 : 1
23	6 »	— 0,000730	— 0,017889

Цѣна 50 коп.